

**EP-1134406-A2** teaches a fuel supply apparatus for an engine. A spring 38 is provided between a fuel distributor mounting projection 22 and a fuel injection valve 14. The spring 38 is held in contact with the projection 22. The fuel injection valve 14 is pressed to a stopper 28 of a mounting hole 12.



(19)

Eur p,isches Patentamt  
European Patent Office  
Offi europ,en des brevets

(11)

EP 1 134 406 A2

(12)

## EUROP ISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
19.09.2001 Patentblatt 2001/38

(51) Int. Cl. 7:

F02M 55/00, F02M 69/46

(21) Anmeldenummer: 01105945.8

(22) Anmeldetag: 09.03.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI  
LU MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorit, t: 16.03.2000 DE 10012759

(71) Anmelder: Volkswagen Aktiengesellschaft

38436 Wolfsburg (DE)  
(72) Erfinder:  
Lippert, Eduard  
38547 Calberlah (DE)  
H"fnner, Dirk  
91809 Wellheim (DE)

## (54) Brennkraftmaschine mit Einspritzventilen

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine, insbesondere Ottomotor mit Direkteinspritzung, insbesondere f r ein Kraftfahrzeug, mit einem Zylinderkopf (10) mit Aufnahmehohrungen (12) f r jeweilige Einspritzventile (14) und mit einer Kraftstoffverteilerleiste (22), welche die Einspritzventile (14) miteinander sowie mit einer Kraftstoffzuf hrung verbindet und bzgl. des Zylinderkopfes (10) fixiert angeordnet ist, wobei zwischen Kraftstoffverteilerleiste (22) und Einspritzventil (14) ein Federelement (38) derart angeordnet ist, da s sich dieses an der Kraftstoffverteilerleiste (22) abst zt und das Einspritzventil (14) in Richtung der Aufnahmehohlung (12) mit Kraft beaufschlagt und gegen einen Anschlag (28) in der Aufnahmehohlung (12) dr ckt. Hierbei ist der Anschlag (28) in der Aufnahmehohlung (12) plan ausgebildet und zwischen dem Einspritzventil (14) und dem Anschlag (28) ein Sitzring (30) mit einer

einspritzventilseitigen Anschlagfl,che (34) und einer anschlagseitigen Anschlagfl,che (32) vorgesehen, wobei die einspritzventilseitige Anschlagfl,che (34) des Sitzringes (30) gekr mmmt oder kegelf"rmig und die anschlagseitige Anschlagfl,che (32) des Sitzringes (30) plan ausgebildet ist.

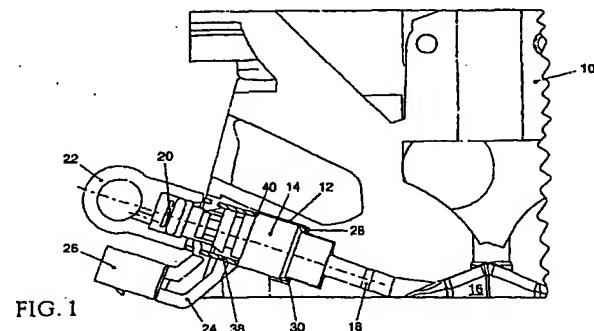


FIG. 1

EP 1 134 406 A2

**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine, insbesondere Ottomotor mit Direkteinspritzung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einem Zylinderkopf mit Aufnahmebohrungen für jeweilige Einspritzventile und mit einer Kraftstoffverteilerleiste, welche die Einspritzventile miteinander sowie mit einer Kraftstoffzufuhrung verbindet und bzgl. des Zylinderkopfes fixiert angeordnet ist, wobei zwischen Kraftstoffverteilerleiste und Einspritzventil ein Federelement derart angeordnet ist, daß sich dieses an der Kraftstoffverteilerleiste abstützt und das Einspritzventil in Richtung der Aufnahmebohrung mit Kraft beaufschlagt und gegen einen Anschlag in der Aufnahmebohrung drückt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 197 48 593 A1 ist eine Hochdruck-Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, wie beispielsweise für einen Otto-Motor, bekannt, welche Einspritzdüsen für eine Benzin-Direkteinspritzung sowie einen diesen Einspritzdüsen vorgeschalteten Kraftstoff-Hochdruckspeicher (common rail) umfaßt. Zur Erzielung einer im Aufbau einfachen und leicht montierbaren Einspritzvorrichtung wird vorgeschlagen, daß der Hochdruckspeicher mit lösbar gehaltenen Einspritzdüsen eine Montageeinheit bildet und diese in Montagerichtung der Einspritzdüsen am Maschinengehäuse lösbar festgelegt ist, wobei zwischen dem im Maschinengehäuse auf Anschlag angeordneten Einspritzdüsen und den sie über Steckverbindungen aufnehmenden Anschlußstutzen des Hochdruckspeichers ein kraftvertragend angeordnetes Federelement, wie beispielsweise eine Tellerfeder, vorgespannt angeordnet ist. Hierbei ergibt sich jedoch der Nachteil, daß die Aufnahmebohrungen sowie die Anschlußstutzen des Hochdruckspeichers mit besonders geringer Toleranz gefertigt sein müssen, da sich ansonsten durch Fehlanpassungen Undichtigkeiten innerhalb der Aufnahmen der Einspritzdüsen ergeben.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Brennkraftmaschine der obengenannten Art dahingehend zu verbessern, daß eine Teilevielfalt, Kosten und ein Montageaufwand bzgl. der Kraftstoffeinspritzung reduziert wird.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Brennkraftmaschine der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Dazu ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Anschlag in der Aufnahmebohrung plan ausgebildet ist und zwischen dem Einspritzventil und dem Anschlag ein Sitzring mit einer einspritzventilseitigen Anschlagfläche und einer angeschlagseitigen Anschlagfläche vorgesehen ist, wobei die einspritzventilseitige Anschlagfläche des Sitzringes gekrümmt oder kegelförmig und die angeschlagseitige Anschlagfläche des Sitzringes plan ausgebildet ist (oder umgekehrt).

[0006] Dies hat den Vorteil, daß eine gelenkige Verbindung zwischen der Kraftstoffverteilerleiste und dem Einspritzventil zur Verfügung steht, welche Toleranzen ausgleichend das Einspritzventil in der Aufnahmebohrung axial und radial fixiert, wobei das Einspritzventil angeschlagend an dem Sitzring innerhalb der Aufnahme in einem vorbestimmten Bereich verkippen kann, ohne daß sich an dieser Stelle Undichtigkeiten ergeben. Hierbei kann der Sitzring auf seiner Fläche radial ausweichen, wobei durch die gekrümmte oder ballige Anschlagfläche trotzdem immer eine geschlossene Befestigung bzw. -fläche an der Befestigungskontur zwischen Einspritzventil und Sitzring bzw. zwischen Sitzring und Anschlag erhalten bleibt. Somit ist eine Zwischenfase zwischen Kraftstoffverteilerleiste und Einspritzventil zum Ausgleich von Toleranzen sowie eine sich aufgrund der Zwischenfase ergebende Dichtungsstelle eingespart. Dies reduziert einen Montageaufwand und entsprechende Herstellungs- und Montagekosten.

[0007] Zur weiteren Vereinfachung der Montage sind das Federelement und der Sitzring derart ausgebildet, daß diese zusammen mit dem Einspritzventil zu einer Einheit verbindbar sind. Dies ermöglicht eine Vormontage von Einspritzventil, Sitzring und Federelement, so daß diese Teile nicht einzeln in die Aufnahmebohrung für das Einspritzventil aufgenommen werden müssen.

[0008] Eine weitere Verbesserung der Befestigungskontur zwischen Einspritzventil und Sitzring erzielt man dadurch, daß eine Kontur einer an der einspritzventilseitigen Anschlagfläche des Sitzringes angeschlagenden Fläche des Einspritzventils ballig ausgebildet ist.

[0009] Zweckmäßigigerweise ist der Sitzring aus Kunststoff hergestellt, wobei optional der Sitzring eine Einrichtung zum Verbinden mit dem Federelement, insbesondere mittels Einklipsen, aufweist.

[0010] Zum Sicherstellen einer korrekten Ausrichtung eines Einspritzstrahls des Einspritzventils, insbesondere bei Einspritzventilen mit asymmetrischem Einspritzstrahl, ist das Federelement derart ausgebildet, daß es mechanisch zusammenwirkend mit einer Einrichtung an der Kraftstoffverteilerleiste eine Verdrehungssicherung des Einspritzventils in der Aufnahmebohrung ausbildet.

[0011] Zweckmäßigigerweise ist ein Dichtring zwischen Einspritzventil und Aufnahmebohrung derart angeordnet und ausgebildet, daß bei einem Verkippen des Einspritzventils in der Aufnahmebohrung eine Verspannung vermieden ist.

[0012] Weitere Merkmale, Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, sowie aus der nachstehenden Beschreibung der Erfindung anhand der beigelegten Zeichnungen. Diese zeigen in

Fig. 1 einen Teil einer bevorzugten Ausführungsform des Zylinderkopfes einer erfindungsgemäßigen Brennkraftmaschine in schematischer Schnittansicht,

## EP 1 134 406 A2

Fig. 2 eine Schnittansicht einer bevorzugten Ausführungsform eines Sitzringes,  
Fig. 3 eine alternative bevorzugte Ausführungsform einer Anordnung aus Sitzring und Federelement,  
Fig. 4 welche zu einer Einheit verbindbar sind, in perspektivischer Ansicht und  
in Schnittansicht.

5 [0013] Der aus Fig. 1 ersichtliche Zylinderkopf 10 ein s ansonst n nicht n,her dargestellten Otto-Motors umfaßt eine Aufnahmebohrung 12 f r ein Hochdruck-Einspritzventil 14, welches direkt in einen Brennraum 16 Kraftstoff einspritzt. Ein Dichtring 18 umgreift das Hochdruck-Einspritzventil 14 und dichtet die Aufnahmebohrung 12 gegen den Brennraum 16 ab. An einem Einspritzventil-Ende 20 ist das Hochdruck-Einspritzventil 14 mit einer Kraftstoffverteilerleiste 22 (common rail) verbunden, welche mehrere zylinderindividuelle Einspritzventil miteinander und mit einer nicht dargestellten Kraftstoffzuf hrung verbindet. An einem Ausleger 24 ist ferner eine Steckvorrichtung 26 zum Verbinden mit einer nicht dargestellten Ventilsteuerung vorgesehen.

10 [0014] In der Aufnahmebohrung 12 ist ein Anschlag 28 plan und etwas tiefer als blich ausgebohrt. In diesem Bereich ist zwischen Anschlag 28 und Hochdruck-Einspritzventil 14 ein Sitzring 30 angeordnet. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist eine am Anschlag 28 anliegende Fl,che 32 des Sitzringes 30 ebenfalls plan ausgebildet. Eine weitere, gegen berliegende Anschlagfl,che 34 des Sitzringes 30 f r das Hochdruck-Einspritzventil 14 ist dagegen kegelfrmig oder, wie mit Linie 36 angedeutet, ballig ausgebildet. Alternativ kann die gekr mmte oder ballige Anschlagfl,che 34 des Sitzringes 30 auch dem Anschlag 28 zugewandt sein. Hier ist dann die plane Anschlagfl,che 32 dem Hochdruck-Einspritzventil 14 zugewandt.

15 [0015] Wie weiterhin aus Fig. 1 ersichtlich, ist zwischen Kraftstoffverteilerleiste 22 und Hochdruck-Einspritzventil 14 ein Federelement 38 angeordnet, welches sich an der Kraftstoffverteilerleiste 22 abst zt und an einer Schulter 40 des Hochdruck-Einspritzventils 14 anschl,gt. Das Federelement 38 ist dabei mit einer Vorspannung derart eingebaut, daß dieses das Hochdruck-Einspritzventil 14 gegen den Sitzring 30 dr ckt.

20 [0016] Bei der Montage wird der Sitzring 30 auf das Hochdruck-Einspritzventil 14 aufgeschoben und mit diesem zusammen in die Aufnahmebohrung 12 im Zylinderkopf 10 bis auf Anschlag eingef hrt. Axial ist das Hochdruck-Einspritzventil 14 nun fixiert. Radial l,8t es sich noch mit dem Sitzring 30 an der planen Fl,che 28 in alle Richtungen begrenzt bewegen bzw. verkippen. Wird nun die Kraftstoffverteilerleiste 22 auf das Hochdruck-Einspritzventil 14 aufgeschoben, so richtet sich dieses nach entsprechenden Aufnahmebohrungen der Kraftstoffverteilerleiste 22 aus und verkippt ggf. auf dem Sitzring 30 in der Aufnahmebohrung 12. Der Sitzring 30 kann hierbei mit seiner planen Seite 32 radial ausweichen, wobei durch die kegelige oder ballige Ausf hrung der Anschlagseite 34 immer eine geschlossene Anschlagfl,che bzw. -linie zwischen Hochdruck-Einspritzventil 14 und Sitzring 30 sichergestellt ist. Sofern die kegelig oder ballig ausgef hrte Anschlagseite 34 dem Anschlag 28 zugewandt ist, ist immer eine geschlossene Anschlagfl,che bzw. -linie zwischen Sitzring 30 und Anschlag 28 sichergestellt. Allgemein wird durch den Sitzring 30, wie auch immer dieser ausgerichtet ist, eine gelenkartig Anlage zwischen Hochdruck-Einspritzventil 14 und Anschlag 28 erzielt.

25 [0017] Bei weiterem Einf hren der Kraftstoffverteilerleiste 22 auf seine endg ltige Position dr ckt die Kraftstoffverteilerleiste 22 auf das Federelement 38 und preßt somit das Hochdruck-Einspritzventil 14 axial und radial fest. Durch das begrenzte Verkippen des Hochdruck-Einspritzventils 14 erfolgt automatisch ein Ausgleich von Toleranzen, welche sich ggf. zwischen der Kraftstoffverteilerleiste 22 und den Aufnahmebohrungen 12 ergeben. Sonst bliche Einspritzventilhalter und toleranzausgleichende Zwischenh lsen zwischen Kraftstoffverteilerleiste 22 und Hochdruck-Einspritzventils 14 k"nnen entfallen, wobei gleichzeitig Undichtigkeiten im Bereich des Anschlages 28 der Aufnahmebohrung 12 durch toleranzbedingtes Verkippen des Hochdruck-Einspritzventils 14 vermieden sind.

30 [0018] Bei der aus Fig. 3 und 4 ersichtlichen Ausführungsform sind das Federelement 38 und der Sitzring 30 derart ausgebildet, daß diese zusammen mit dem Einspritzventil 14 zu einer Einheit, beispielsweise mittels einklipsen, verbindbar sind. Hierzu weist der Sitzring zwei Arme 42 auf, welche sich entlang des Einspritzventils ber die Schulter 40 erstrecken und an ihren Enden jeweils eine Nase 44 aufweisen, die in eine entsprechende Ausnehmung 46 am Federelement 38 greift. Die so vormontierte Einheit aus Einspritzventil 14, Federelement 38 und Sitzring 30 kann dann bei der Montage des Zylinderkopfes einfach in eine entsprechende Aufnahmebohrung 12 eingeschoben werden, wobei Sitzring 30 sowie Federelement 38 sofort richtig positioniert sind.

35 [0019] Ferner ist aus Fig. 4 eine Ausführungsform des Dichtringes 18 ersichtlich, welche eine Verspannung im Bereich des Dichtringes 18 bei einem Verkippen des Einspritzventils 14 in der Aufnahmebohrung 12 verhindert. Hierzu weist das Einspritzventil 14 an einer entsprechenden Stelle eine Einschn rung auf, welche von dem Dichtring vollst,ndig ausgef lt wird.

40

### 50 Patentanspr che

1. Brennkraftmaschine, insbesondere Ottomotor mit Direkteinspritzung, insbesondere f r ein Kraftfahrzeug, mit einem Zylinderkopf (10) mit Aufnahmebohrungen (12) f r jeweilige Einspritzventile (14) und mit einer Kraftstoffverteilerleiste (22), welche die Einspritzventile (14) miteinander sowie mit einer Kraftstoffzuf hrung verbindet und bzgl. des Zylinderkopfes (10) fixiert angeordnet ist, wobei zwischen Kraftstoffverteilerleiste (22) und Einspritzventil (14) ein Federelement (38) derart angeordnet ist, daß sich dieses an der Kraftstoffverteilerleiste (22) abst zt und das Einspritzventil (14) in Richtung der Aufnahmebohrung (12) mit Kraft beaufschlagt und gegen einen Anschlag (28) in der Aufnahmebohrung (12) dr ckt, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (28) in der Aufnahmebohrung (12) plan ausgebildet ist und zwischen dem

**EP 1 134 406 A2**

Einspritzventil (14) und dem Anschlag (28) ein Sitzring (30) mit einer einspritzventilseitigen Anschlagfläche (34) und einer angeschlagseitigen Anschlagfläche (32) vorgesehen ist, wobei die einspritzventilseitige Anschlagfläche (34) des Sitzringes (30) gekrümmt oder kegelförmig und die angeschlagseitige Anschlagfläche (32) des Sitzringes (30) plan ausgebildet ist, oder umgekehrt.

5      2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einspritzventilseitige Anschlagfläche (34) des Sitzringes (30) ballig ausgebildet ist.

10     3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (38) und der Sitzring (30) derart ausgebildet sind, daß diese zusammen mit dem Einspritzventil (14) zu einer Einheit verbindbar sind.

15     4. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kontur einer an der einspritzventilseitigen Anschlagfläche (34) des Sitzringes (30) anschlagenden Fläche des Einspritzventils (14) ballig ausgebildet ist.

20     5. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sitzring (30) aus Kunststoff hergestellt ist.

25     6. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sitzring (30) eine Einrichtung zum Verbinden mit dem Federelement (38), insbesondere mittels Einklipsen, aufweist.

30     7. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (38) derart ausgebildet ist, daß es mechanisch zusammenwirkend mit einer Einrichtung an der Kraftstoffverteilerleiste (22) eine Verdrehsicherung des Einspritzventils (14) in der Aufnahmebohrung (12) ausbildet.

35     8. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dichtring (18) zwischen Einspritzventil (14) und Aufnahmebohrung (12) derart angeordnet und ausgebildet ist, daß bei einem Verkippen des Einspritzventils (14) in der Aufnahmebohrung (12) eine Verspannung vermieden ist.

30

35

40

45

50

55

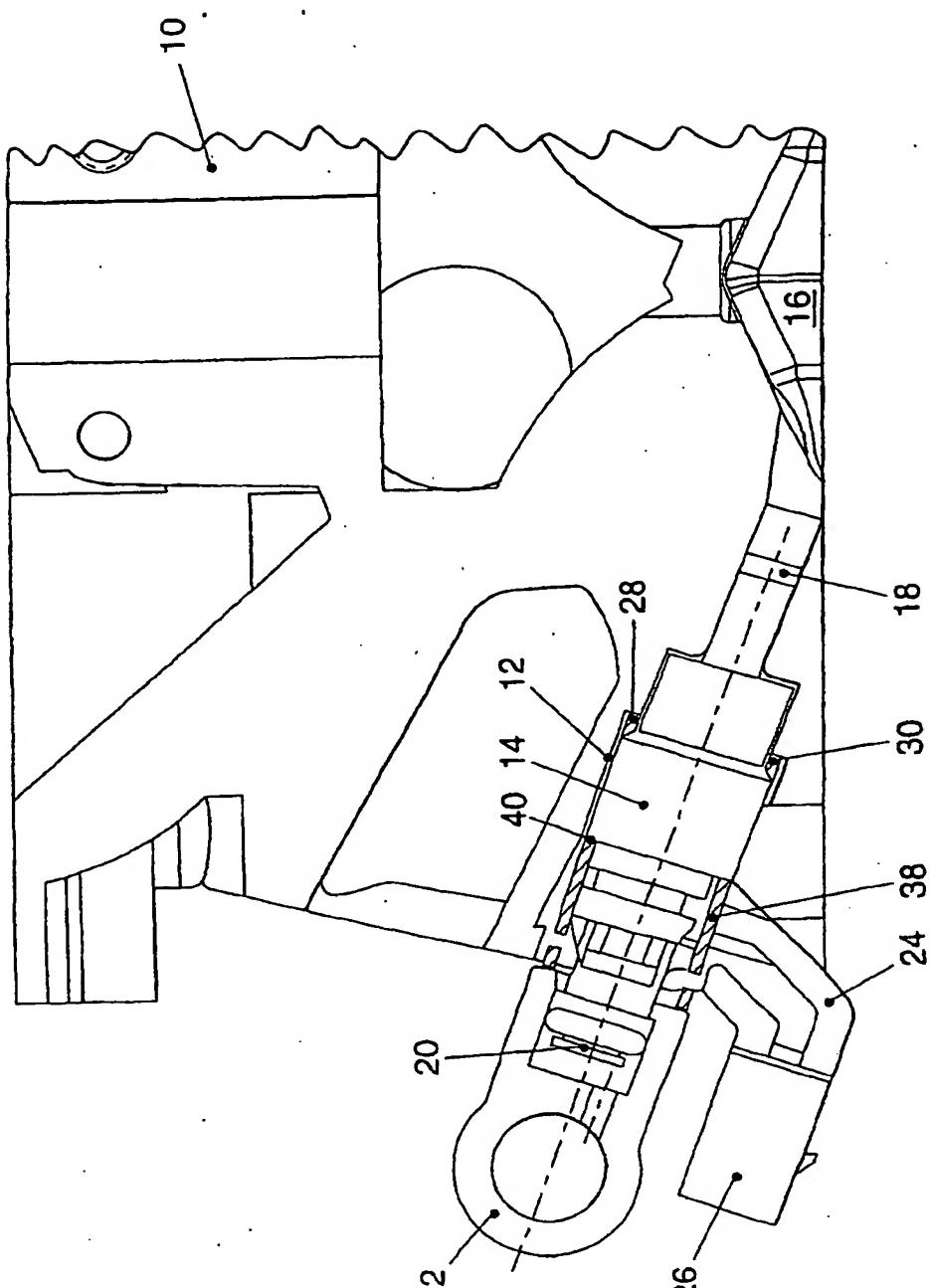


FIG. 1

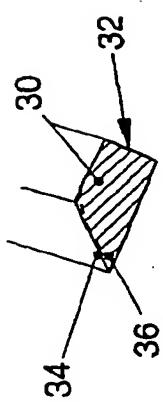


FIG. 2

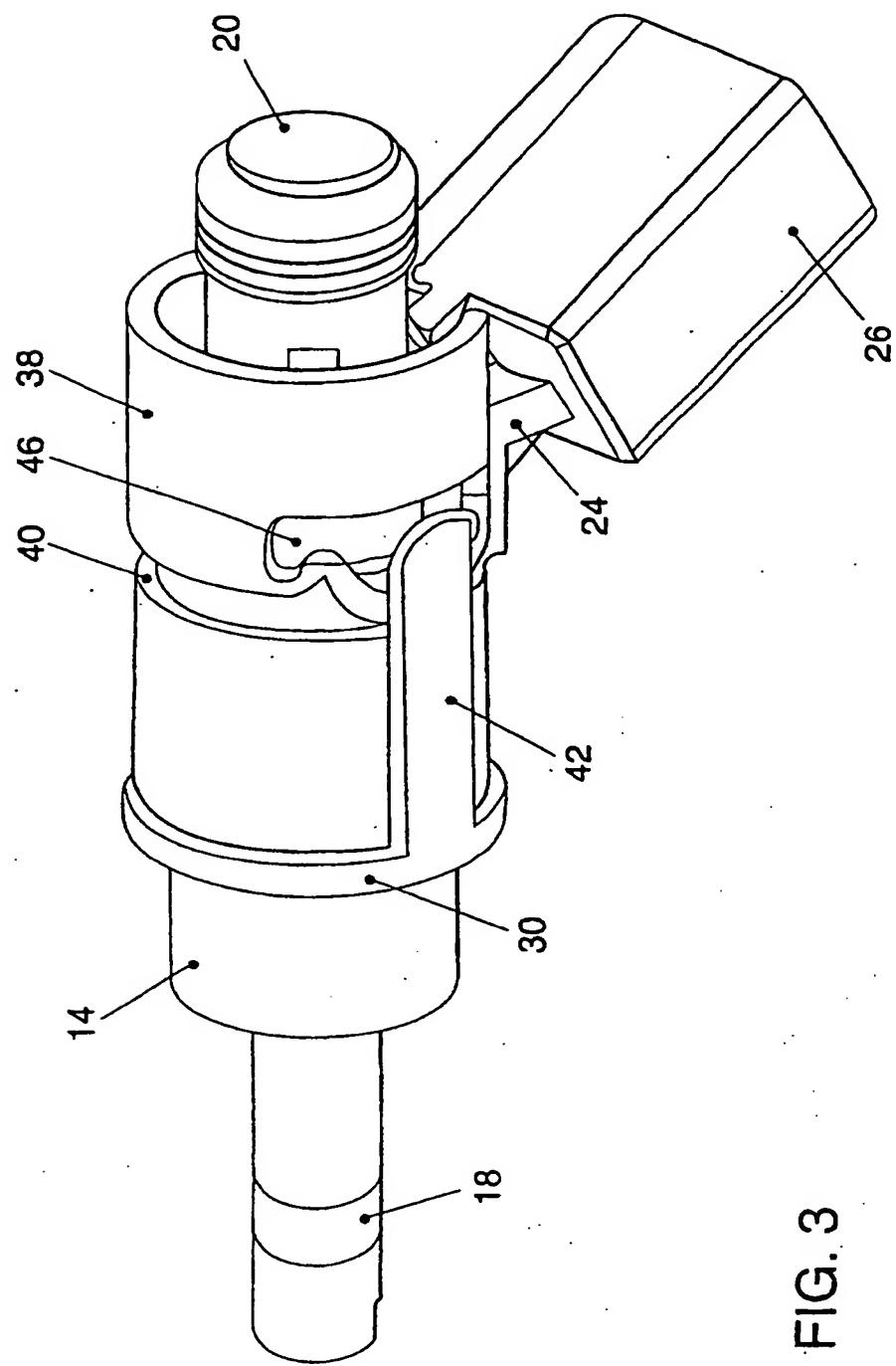


FIG. 3

